

PAT-NO: JP407107369A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07107369 A  
TITLE: IMAGE PROCESSOR  
PUBN-DATE: April 21, 1995

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KANEDA, KITAHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
CANON INC N/A

APPL-NO: JP05265799  
APPL-DATE: September 29, 1993

INT-CL (IPC): H04N005/232

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an image processor capable of correcting image shake even when image shake exists over a detecting area.

CONSTITUTION: A motion vector between pictures are detected from the image signal of an object based on correlation arithmetic between the images which time sequentially continue by a step S 201 and the shaking state of the image is detected by a step 203 based on motion information of the absolute value, the spatial distribution, time distribution, etc., of plural motion vectors calculated by a step S202. When the shake of the pertinent image is detected to be over a detection range, a step S206 controls the focal distance of an optical system, optically changes a shake correction range, controls the angle

of the view of a display image to be an optimum value by synchronizing with the control of a correction range and magnifies the correction area without changing apparent angle of view to correct image shake in a real time without giving a feeling of incongruity to a photographer.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-107369

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

H04N 5/232

識別記号

Z

片内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平5-265799

(22) 出願日 平成5年(1993)9月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 金田 北洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

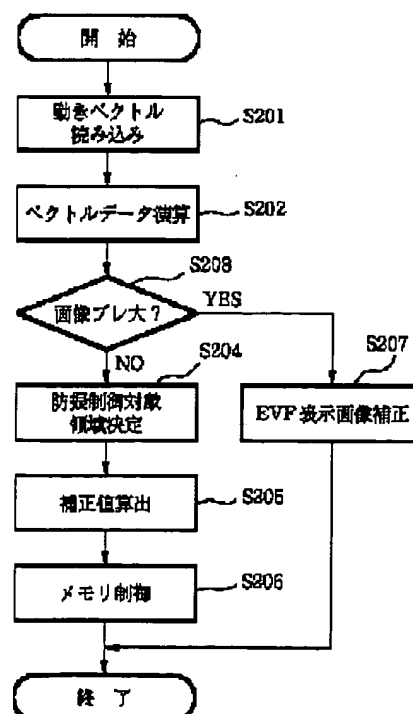
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 画像ブレが検出領域を越えて存在する場合でも画像ブレの補正を可能にする画像処理装置を提供する。

【構成】 被写体の画像信号中より、時系列に連続した画像間の相関演算に基づいて、画像間の動きベクトルがステップS201で検出され、ステップS202で演算された複数の動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいてステップS203で、画像のブレ状態が検出され、該画像のブレが検出レンジを越えたことが検出されると、ステップS206で、光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化され、補正範囲の制御に同期して、表示画像の画角が最適値に制御され、見かけの画角を変えずに補正領域が拡大され、撮影者に違和感を与えずに実時間での画像ブレ補正がなされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出された複数の動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいて画像のブレ状態を検出するブレ検出手段と、該ブレ検出手段により画像が予め設定した所定値を越えてブレしていると検出されたとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出された動きベクトルを加算して現画像の基準点からの絶対偏差を演算する演算手段と、該演算手段により演算された絶対偏差の予め設定した基準補正量を連続して越える回数が予め設定した基準回数値を上回ったとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出される動きベクトルの乱れを検出する乱れ検出手段と、該乱れ検出手段により検出される動きベクトルの乱れが予め設定した基準量を越えたとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像処理装置に関し、特にビデオカメラにより撮影された画像のブレを補正する画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カメラ一体型VTR（ビデオテープレコーダ）は、レンズのリアフォーカス化、使用部品の小型化、高密度実装化により全体が大幅に軽量小型化され、更にレンズ自体の高倍率化が進んでおり、三脚などを使用せずに手持ちで高倍率の撮影を行う場合が多くなっている。このために、使用中の僅かな手ブレが撮影画像に画像ブレとなって現われるので、画像ブレの防止が必要になっている。

10 【0003】この場合の画像ブレ防止装置として、慣性振り子式画像ブレ防止装置が、米国特許第2959088号や米国特許第2829557号で開示されている。この慣性振り子式画像ブレ防止装置では、補正光学系をジンバル機構によって可動的に保持し、慣性によって手ブレなどから生じる画像ブレを防止している。

【0004】また、ビデオカメラのレンズの前玉の前方に可変頂角プリズムを配設し、センサによって振動が検出されたとき、プリズムの頂角を制御することにより画像ブレを防止する可変頂角式画像ブレ防止装置も提案されている。

20 【0005】更に、撮像素子からの映像信号を画像メモリに記憶させ、その情報によってずれを検知し、ずれ量に応じて画像メモリの読み出しアドレスをシフトすることにより、画像ブレを補正する純電子式画像ブレ防止装置が、特開昭61-248681号公報で提案されている。この純電子式画像ブレ防止装置は、画像ブレの補正に機械的機構が不要で、小型軽量に構成することができ、製造コストも低減できるので近年注目されている。

## 【0006】

30 【発明が解決しようとする課題】しかし、この純電子式画像ブレ防止装置では、光学系の設定条件に対応する画像ブレの検出領域が、前述のセンサ検出方式などに比して狭いので、画像ブレが検出領域を越えることがあり、このような場合には補正が不可能となる。また、装置を構成する撮像素子やメモリにより、光学系の設定条件に対応する装置の補正限界領域が定まり、ブレ補正值が補正限界領域を越えると、それ以上の補正は不可能となる。更に、画面内の被写体の特性や激しい動きにより、動きベクトルが検出し難いことがあり、この場合には設定された光学系の条件下でのブレ補正值の精度が若しく低下するという問題がある。

40 【0007】本発明は、前述した純電子式画像ブレ防止装置の現状に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、画像ブレが検出領域を越え、或は補正限界領域を越えて存在する場合でも、画像ブレの補正を可能にする画像処理装置を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、被写体の特性や動きによって動きベクトルが検出し難い場合でも、画像ブレの補正を可能にする画像処理装置を提供することにある。

50 【0008】

3

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するために、本発明の第1発明（請求項1）は、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出された複数の動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいて画像のブレ状態を検出するブレ検出手段と、該ブレ検出手段により画像が予め設定した所定値を越えてブレていると検出されたとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0009】また前記第1の目的を達成するために、本発明の第2発明（請求項2）は、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出された動きベクトルを加算して現画像の基準点からの絶対偏差を演算する演算手段と、該演算手段により演算された絶対偏差の予め設定した基準補正量を連続して越える回数が予め設定した基準回数値を上回ったとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0010】更に、前記第2の目的を達成するために、本発明の第3発明（請求項3）は、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系を介して得られる被写体からの光信号を電気信号に変換して得られる画像信号中より画像間の動きベクトルを検出し、実時間でそのブレを補正する画像処理装置において、時系列に連続した画像間の相関演算を行い画像間の動きベクトルを検出するベクトル検出手段と、該ベクトル検出手段により検出される動きベクトルの乱れを検出する乱れ検出手段と、該乱れ検出手段により検出される動きベクトルの乱れが予め設定した基準量を越えたとき前記光学系の焦点距離を制御してブレ補正範囲を光学的に変化させるブレ補正範囲制御手段と、該ブレ補正範囲制御手段の制御に同期してビューファインダの表示画像の画角を制御する画角制御手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0011】

4

【作用】第1発明の画像処理装置は、被写体からの光信号が電気信号に変換されて得られる画像信号中より、ベクトル検出手段によって、時系列に連続した画像間の相関演算に基づいて画像間の動きベクトルが検出される。次いで、ブレ検出手段によって、ベクトル検出手段により検出された複数の動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいて、画像のブレ状態が検出される。該ブレ検出手段によって、画像が予め設定した所定値を越えてブレていると検出されると、ブレ補正範囲制御手段によって、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化する。そして、ブレ補正範囲制御手段の制御に同期して、画角制御手段によって、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御され、実時間で画像のブレが補正される。

【0012】第2発明の画像処理装置は、被写体からの光信号が電気信号に変換されて得られる画像信号中より、ベクトル検出手段によって、時系列に連続した画像間の相関演算に基づいて画像間の動きベクトルが検出される。次いで、演算手段によつて検出された動きベクトルが加算され、現画像の基準点からの絶対偏差が演算される。該演算手段により演算された絶対偏差が、予め設定した基準補正値を予め設定した基準回数値以上連続して越えると、ブレ補正範囲制御手段によって、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化する。そして、ブレ補正範囲制御手段の制御に同期して、画角制御手段によって、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御され、実時間で画像のブレが補正される。

【0013】第3発明の画像処理装置は、被写体からの光信号が電気信号に変換されて得られる画像信号中より、ベクトル検出手段によって、時系列に連続した画像間の相関演算に基づいて画像間の動きベクトルが検出される。次いで、乱れ検出手段によって、動きベクトルの乱れが検出される。乱れ検出手段で検出される動きベクトルの乱れが予め設定した基準値を越えると、ブレ補正範囲制御手段によって、フォーカスレンズ群とズームレンズ群とを含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化する。そして、ブレ補正範囲制御手段の制御に同期して、画角制御手段によって、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御され、実時間で画像のブレが補正される。

【0014】

【実施例】以下、本発明の各実施例を、図面を参照して順次説明する。

【0015】〔第1実施例〕まず、本発明の第1実施例を図1乃至図6に基づき説明する。

【0016】図1は本発明の第1実施例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図であり、同図において10は被写体で、該被写体10からの光束は、収束用のフォ

5

ーカシングレンズ群100、焦点距離を変化させるズームレンズ群101及びズームリングによって変化したピンツト面の変化を補正するための補正レンズ群102を介して、光量を調整する絞り103を通過し、絞り103の後段に配設された例えば二次元CCDからなる撮像素子104に収束結像される。撮像素子104では、結像された光像が光電変換されて画像信号が得られ、この画像信号は撮像素子104の後段に配設されたサンプルホールド回路16でサンプルホールドされる。サンプルホールド回路16でサンプルホールドされた画像信号は、該

【0017】2水平走査期間遅延回路22では、画像信号から得られた色差線順次信号が、1H遅延信号と(0H+2H)遅延信号とに分離され、それぞれ2水平走査期間遅延回路22に接続された輝度信号処理部Bと、色信号処理回路24とに入力される。そして、色信号処理回路24では、入力信号に基づいて色信号が作成され、作成された色信号は、色信号処理回路24に接続されたフィールドメモリ38に格納される。一方、輝度信号処理部Bにおいては、遅延回路22からの出力信号がローパスフィルタ26に入力され、色差線順次信号からキャリア成分が除去され輝度信号の分離が行われる。このようにして得られた輝度信号は、ローパスフィルタ26に接続されたエンハンサ28に入力され、画質向上のために被写体のエッジなどに、画像信号の2次微分が付加されて高周波成分を強調する処理が行われる。

【0018】このようにして強調処理が行われた輝度信号は、エンハンサ28に接続されたガンマ処理回路30に入力され、ハイライト部分での飽和を防ぎ、ダイナミックレンジを拡大するガンマ処理が行われ、次いで、ガンマ処理回路30に接続されたフィールドメモリ28と、バンドパスフィルタ32とに入力される。そして、バンドパスフィルタ32では、動きベクトルを検出するために有効な空間周波数成分の抽出が行われる。即ち、バンドパスフィルタ32において、動きベクトルの検出に不適な画像信号中の低周波成分と高周波成分とが除去される。また本実施例では、バンドパスフィルタ32の符号ビットだけを出力するものとし、DCレベルを閾値として輝度信号が2値化され、バンドパスフィルタ32より後段の輝度信号は1ビットとなる。バンドパスフィルタ32にはフィールドメモリ36が接続しており、バンドパスフィルタ32からの輝度信号は、フィールドメモリ36に一時的に格納されて、1フィールド時間だけ遅延され、フィールドメモリ36に接続された動きベクトル検出回路34では、1フィールド前の輝度信号と現フ

6

ィールドの輝度信号とのマッチング演算を実時間処理する。

【0019】動きベクトル検出回路34からは、動きベクトルの水平方向成分と垂直方向成分とに対応する信号が出力され、これらの信号が動きベクトル検出回路34に接続された論理制御装置120に入力され、論理制御装置120ではこれらの信号に基づいて、時々刻々の画像の基準位置からの偏差の演算が行われる。このようにして演算された偏差信号は、論理制御装置120に接続されたメモリ読み出し制御回路42に入力され、該メモリ読み出し制御回路42によって、演算された偏差位置が中心となるように、即ち動きベクトルを相殺するように、該メモリ読み出し制御回路42に接続されたフィールドメモリ38の読み出し位置が制御される。該制御された信号は、フィールドメモリ38に接続された電子ズーム回路40において、所望の大きさに直線補間での交換が行われ、該交換により得られる画像信号が、画像ブレを補正された画像信号として、電子ズーム回路40に接続されたD/A変換器44によってアナログ信号に変換されて出力端子48から出力される。

【0020】また、本実施例では、ズームレンズ群101の位置エンコーダの位置検出信号が論理制御装置120に入力され、論理制御装置120がズーム駆動回路131に接続され、ズーム駆動回路131がズームレンズ群101を駆動するモータ133に接続されている。そして、論理制御装置120は、動きベクトル検出回路34で検出した動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいて画像のブレ状態を検出する機能(ブレ検出手段)と、画像が予め設定した所定値を越えてブレていることが検出されるとズーム駆動回路131を作動させてズームレンズ群101を移動しブレ補正範囲を光学的に変化させる機能(ブレ補正範囲制御手段)と、該光学的変化に同期してエレクトリックビューファインダ(EVF)の表示画像の画角を最適値に制御する機能(画角制御手段)とを有する。

【0021】次に、本実施例に係る画像処理装置における論理制御装置120の動作を、図2のフローチャートを参照して説明する。

【0022】図2は論理制御装置120の動作を示すフローチャートである。同図のステップS201において、論理制御装置120によって、動きベクトル検出回路34から、動きベクトルの水平方向成分と垂直方向成分とに対応する信号が各フィールド毎に取り込まれ、ステップS202に進む。このステップS202では、論理制御装置120によつて、所定画面位置での動きベクトルが積分され、画面の基準位置からの偏差が演算され、得られた偏差に基づいて画像ブレが求められ、該画像ブレを補正する画像ブレ補正信号が求められる。この場合の偏差の演算では、個々の動きベクトルの信頼性も評価され、これが積分処理においても反映され、より正

確な偏差の演算が行われる。

【0023】次いでステップS203に進み、論理制御装置120によつて、前記ステップS201で取り込んだ動きベクトルに基づき、現在の画像ブレが、動きベクトル検出回路34の検出レンジを越えるか否かの判定が行われる。そして、画像ブレが動きベクトル検出回路34の検出レンジを越えていると判定されると、現状での画像ブレ補正は不可能と判断してステップS207に進んで補正領域の拡大処理が行われる。また、前記ステップS203で、画像ブレが動きベクトル検出回路34の検出レンジを越えていないと判定されると、ブレ補正可能であることを意味し、ステップS204に進んで、論理制御装置120によつて、前記ステップS201で取り込んだ動きベクトルと、前記ステップS202で求めた動きベクトルの積分値の空間的な分布、或は時間的な変動とに基づいて、画面内のブレのある領域に基づいて防振動作を行うべく補正対象領域が決定された後、ステップS205に進む。

【0024】ステップS205では、論理制御装置120によつて、前記ステップS204で決定された補正対象領域の動きベクトル積分値が抽出され、最終的な画像ブレ補正値が求められる。次いで、ステップS206に進んで、論理制御装置120によつて、前記ステップS205で求めた画像ブレ補正値が、フィールドメモリ38の読み出しアドレスに換算され、実際にメモリを制御する指令が発せられ、その画像ブレ補正値に基づいてメモリからの画像の読み出し範囲をシフトし、画像の動きを相殺する。そして、電子ズーム回路40にメモリからの読み出し範囲の大きさに応じた所望の拡大または縮小率を与える命令が発せられ、最終的な出力画像の面角が通常の面角に戻される。

【0025】次に、本実施例に係る画像処理装置における画像ブレ判定動作と補正領域の変更動作とを、図3乃至図6を参照して説明する。

【0026】図3は画像ブレ判定動作を示すフローチャート、図4は補正領域の変更動作を示すフローチャート、図5は動きベクトルの説明図、図6は補正領域変更の説明図である。

【0027】図3のステップS301では、論理制御装置120によつて、画面内の動きベクトルが所定量をオーバーしているか否かを検出する空間カウンタの検出画面位置 $i$ 、 $j$ がリセットされ、ステップS302に進んで、位置 $i$ 、 $j$ でのX方向動きベクトル $MVX(i, j)$ 、Y方向動きベクトル $MVY(i, j)$ が、それぞれ所定の閾値 $TH1$ 、 $TH2$ を越えているか否かが判定される。これらの閾値 $TH1$ 、 $TH2$ は、動きベクトル検出回路34で検出し得る最大の動き量に設定されている。ステップS302で、位置 $i$ 、 $j$ でのX方向動きベクトル $MVX(i, j)$ 、Y方向動きベクトル $MVY(i, j)$ の何れか一方でも、対応する閾値 $TH1$ 、 $T$

$TH2$ を越えていると判定されると、ステップS303に進んで、空間カウンタがインクリメントされ、ステップS304に進む。前記ステップS302で、位置 $i$ 、 $j$ でのX方向動きベクトル $MVX(i, j)$ 、Y方向動きベクトル $MVY(i, j)$ の何れもが、閾値 $TH1$ 、 $TH2$ を越えていないと判定されると、前記ステップS303を実行せずに直接ステップS304に進む。

【0028】ステップS304では、画面内の全ての動きベクトルの処理が終了したか否かが判定され、終了していないと判定されると、前記ステップS302に戻る。また、前記ステップS304で、画面内の全ての動きベクトルの処理が終了したと判定されると、ステップS305に進んで、画面内で動きベクトルが閾値を越えた箇所の個数が、予め設定した所定値 $TH3$ を越えたか否かの判定が行われる。動きベクトルが閾値を越えた箇所の個数が、予め設定した所定値 $TH3$ を越えていると、ステップS306に進んで、時間カウンタがインクリメントされ、また、予め設定した所定値 $TH3$ を越えていない場合には、ステップS308に進んで時間カウンタがリセットされる。

【0029】ステップS306或はステップS308を実行後は、ステップS307に進んで、時間カウンタの計数値が予め設定した所定値 $TH4$ を越えたか否かが判定される。時間カウンタの計数値が予め設定した所定値 $TH4$ を越えていると、最終的に画像ブレが検出領域を越えていて、補正不可能な程度に大きいと判定され、前記図2のステップS207に進んで補正領域の変更が行われる。また、時間カウンタの計数値が予め設定した所定値 $TH4$ を越えていない場合には、画像ブレは普通であると判定され、前記図2のステップS204に進んで画像ブレの補正が継続される。

【0030】一般に、画像ブレ量が大きい場合には、検出される動きベクトルの空間分布が画像ブレ量と共に大きくなるとは限らず、図5に示すように、検出される動きベクトルは大きく振り切れてしまい、空間分布は不均一に検出されることが多い。これに対して、本実施例では、動きベクトルの空間分布、時間分布を適確に評価して処理が行われ、画像ブレの補正が困難であることを正確に識別することができる。そして、本実施例では、画像ブレが所定値を越えていると判定された場合には、ブレ補正を可能にするために、前述のように撮影者に違和感を与えずに補正範囲が拡大され、画像ブレの補正が可能になる。

【0031】ところで、前記図3のステップS307で、画像ブレが現状では補正不能と判定されると、前記図2のステップS207のルーチンである図4のステップS401に進んで、論理制御装置120によつて、ズーム駆動回路131が作動され、所定の駆動パルスがモータ133に供給され、該モータ133によってズームレンズ群101が、ワイド方向に撮影者に目立たない

程度に所定量移動される。次いで、ステップS402に進んで、論理制御装置120の指令によって、前記ステップS401で光学的に拡大した画角を、電子的に同量だけテレ方向にズームさせる。この場合、画角の変化はズームレンズ群101のパルス駆動により管理されており、その変化は理論的に求まるので、該変化に対応してフィールドメモリ38のメモリ読み出し位置と、電子ズーム回路40に与える拡大率とを変化させる処理を行えばよい。

【0032】図6は前述のステップS401とステップS402との動作状態を示し、光学ズームと電子ズームとを微小に交互に繰り返すことにより、撮影者に目立たないように実際の画角を変化させ補正領域を拡大することができる。

【0033】図4のフローチャートに戻って、ステップS403では光学ズーム動作により、ズームレンズ群101がワイド端に当接したか否かが判定され、ズームレンズ群101がワイド端に当接したと判定されると、論理制御装置120の指令によって、直ちにズーム動作は中断され、その時点の画角での防振制御が行われる。また、前記ステップS403で、ズームレンズ群101がワイド端に当接していないと判定されると、ステップS404に進んで、予め設定した画角の拡大処理が終了したか否かが、動作開始時のモータ133のパルス数と、現在のパルス数の相対変化を監視して行われ、相対変化値が所定値を越えると画角の拡大処理が終了したと判定される。

【0034】このように、第1実施例によると、画像のブレが検出レンジを越えて発生し、現状では補正不能な状態になったことを適確に検出し、該状態ではEVF上の見かけの画角を変えずに補正領域を拡大することにより、撮影者に違和感を与えずに画像ブレの補正が可能になる。

【0035】[第2実施例] 次に、本発明の第2実施例を図7に基づき説明する。

【0036】第1実施例では、図3の画像ブレ判定ルーチンにおいて、時間カウンタを連続的に所定の条件を満足しなければリセットしていたのに対して、本実施例は、過去所定フィールド内の時間カウンタの値が所定値以上の場合、画像ブレ大と判定するようにしたものである。

【0037】図7は、本実施例に係る画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。同図において、ステップS701乃至706は、第1実施例における図3のステップS301乃至306と同一であるから、その説明を省略する。ステップS707において、所定フィールド内の時間カウンタが所定値TH4を越えていると画像ブレが補正不可能な程度に大きいと判定され、前記図2のステップS207に進み、補正領域の変更が行われる。また、所定フィールド内の時間カ

ウンタが所定値TH4を越えていない場合には、画像ブレは普通であると判定され、前記図2のステップS204に進んで画像ブレの補正が継続される。

【0038】なお、本実施例におけるその他の構成及び作用効果は、第1実施例と同一である。

【0039】[第3実施例] 次に、本発明の第3実施例を図8乃至図11を参照して説明する。図8は本実施例に係る画像処理装置における論理制御装置の動作を示すフローチャート、図9は同画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャート、図10は同画像処理装置における補正值算出の説明図、図11は同画像処理装置における補正限界領域の説明図である。

【0040】本実施例に係る画像処理装置は、上述した第1実施例における図1と基本的には同一構成であるから、同図を流用して説明する。特に本実施例の論理制御装置は、動きベクトル検出回路34が検出した動きベクトルを加算し、画像の基準点からの絶対偏差を演算し、その演算値が基準補正值を連続して所定回越えると、ズーム駆動回路131を作動させて、ズームレンズ群101を移動し、ブレ補正範囲を光学的に変化させ、同時に該光学的変化に同期して、エレクトリックビューファインダ(EVF)の表示画像の画角を最適値に制御する機能を有する。本実施例のその他の構成は第1実施例と同一であるから、その説明を省略する。

【0041】本実施例に係る画像処理装置の動作を、図8のフローチャートを参照して説明する。

【0042】まず、ステップS801において、論理制御装置120によって、動きベクトル検出回路34から、動きベクトルの水平方向成分と垂直方向成分とに対応する信号が、各フィールド毎に取り込まれた後、ステップS802に進む。このステップS802では、論理制御装置120によつて、所定画面位置での動きベクトルが積分され、画面の基準位置からの偏差が演算され、得られた偏差に基づいて画像ブレ補正信号が求められる。この偏差の演算では、個々の動きベクトルの信頼性も評価され、これが積分処理においても反映され、より正確な偏差の演算が行われる。

【0043】次いでステップS803に進み、論理制御装置120によつて、前記ステップS801で取り込んだ動きベクトルと、前記ステップS802で求めた動きベクトルの積分値の空間的な分布、或は時間的な変動とに基づいて、補正対象領域が決定された後ステップS804に進む。このステップS804では、論理制御装置120によつて、前記ステップS803で決定された補正対象領域の動きベクトル積分値が抽出され、最終的にX方向ブレ補正值H O S E I X、Y方向ブレ補正值H O S E I Yが画像ブレ補正值として求められる。

【0044】次いでステップS805に進んで、論理制御装置120によつて、前記ステップS801で取り込んだ動きベクトルに基づき、現在の画像ブレが、補正限



界領域を越えるか否かの判定が行われる。そして、画像ブレが補正限界領域を越えていると判定されると、画像ブレ補正が現状では不可能と判断してステップS807に進んで補正領域の拡大処理が行われる。また、ステップS805で、画像ブレが補正領域を越えていないと判定されると、ステップS806に進んで、論理制御装置120によつて、前記ステップS804で求めた画像ブレ補正值が、フィールドメモリ38の読み出しアドレスに換算され、実際にメモリを制御する指令が発せられ、その画像ブレ補正值に基づいてメモリからの画像の読み出し範囲をシフトし、画像の動きを相殺する。そして、電子ズーム回路40にメモリからの読み出し範囲の大きさに応じた所望の拡大または縮小率を与える命令が発せられ、最終的な出力画像の画角が通常の画角に戻される。

【0045】次に、参照して本実施例に係る画像処理装置における画像ブレの判定動作を、図9のフローチャートを説明する。

【0046】まず、ステップS901で、前記図8のステップS804で求められたX方向ブレ補正值HOSEIX、Y方向ブレ補正值HOSEIYの少くとも一方が所定の閾値TH1、TH2を越えているか否かが判定される。ここで、X方向ブレ補正值HOSEIX、Y方向ブレ補正值HOSEIYは、図10に示すように、前記図8のステップS804で求められた補正対象領域内の動きベクトルの積分値の平均である。また、閾値TH1、TH2は図11に示すように、フィールドメモリ38（図1参照）上から所定の縮小率の画像を切り取る際に、中心からX方向、Y方向に設定されたオフセット値で、画像ブレを補正できる限界値に設定されている。

【0047】ステップS901で、X方向ブレ補正值HOSEIX、Y方向ブレ補正值HOSEIYの少くとも一方が、対応する閾値TH1、TH2を越えたと判定されると、ステップS902に進んで、ブレ補正值が所定閾値を越えたことを計数する時間カウンタがインクリメントされる。また、X方向ブレ補正值HOSEIX、Y方向ブレ補正值HOSEIYの両方が、対応する閾値TH1、TH2を越えていないと判定されると、ステップS903に進んで時間カウンタがリセットされる。ステップS902或はステップS903を実行後は、ステップS904に進んで、時間カウンタの計数値が、予め設定した所定回数を越えたか否かが判定され、所定回数を越えていると、最終的に補正がすでに補正限界領域（図11参照）を大きく越えていて、現状ではそれ以上の補正は不可能と判断する。

【0048】このように、ステップS904で、時間カウンタの計数値が、予め設定した所定回数を越えたと判定されると、図4を参照して説明した第1実施例と同一の補正領域の拡大が行われ、撮影者に目立たないように実際の画角を変化させ、補正領域を拡大する処理が実行

される。

【0049】このように第3実施例によると、補正限界領域を越えるような画像ブレが発生し、現状では補正不能な状態になったことを適確に検出し、該状態ではEVF上の見かけの画角を変えずに補正領域を拡大することにより、撮影者に違和感を与えずに画像ブレの補正が可能になる。

【0050】[第4実施例] 次に、本発明の第4実施例を、図12を参照して説明する。

【0051】図12は本実施例に係る画像処理装置における補正值算出の説明図である。上述した第3実施例の図10では補正対象領域内の動きベクトル積分値の平均を取っているが、本実施例は図12に示すように、補正対象領域内の動きベクトル積分値のメジアン（中央値）を取るようにしたものである。

【0052】本実施例におけるその他の構成及び作用効果は、第3実施例と同一である。

【0053】[第5実施例] 次に、本発明の第5実施例を、図13及び図14を参照して説明する。図13は本実施例に係る画像処理装置の動作を示すフローチャート、図14は同装置の画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。

【0054】本実施例に係る画像処理装置は、第1実施例の図1と基本的には同一構成であるから、同図を流用して説明する。特に本実施例の論理制御装置は、動きベクトル検出回路34が検出した動きベクトルから動きベクトルの乱れを検出し、当該乱れが予め設定した基準量を越えると、ズーム駆動回路131を作動させて、ズームレンズ群101を移動し、ブレ補正範囲を光学的に変化させ、同時に該光学的変化に同期して、エレクトリックビューファインダ（EVF）の表示画像の画角を最適値に制御する機能を有する。本実施例のその他の構成は第1実施例と同一であるから、その説明を省略する。

【0055】本実施例に係る画像処理装置の動作を、図13のフローチャートを参照して説明する。

【0056】まず、ステップS1301において、論理制御装置120によつて、動きベクトル検出回路34から、動きベクトルの水平方向成分と垂直方向成分とに対応する信号が各フィールド毎に取り込まれた後、ステップS1302に進む。このステップS1302では、論理制御装置120によつて、所定画面位置での動きベクトルが積分され、画面の基準位置からの偏差が演算され、得られた偏差に基づいて画像ブレが求められ、該画像ブレを補正する画像ブレ補正信号が求められる。この場合の偏差の演算では、個々の動きベクトルの信頼性も評価され、これが積分処理においても反映され、より正確な偏差の演算が行われる。

【0057】次いで、ステップS1303に進み、論理制御装置120によつて、前記ステップS1301で取り込んだ動きベクトルに基づき、画面内に激しく動き回

## 13

る被写体が存在するなどの理由で、動きベクトルの乱れに基づく画像乱れが基準量を越えて生じ、現状では画像ブレの補正が不能であるか否かが判定される。そして、動きベクトルの乱れが基準量を越えて発生し、ブレの補正が不能と判定されると、ステップS1307に進んで補正領域の拡大処理が行われる。また前記ステップS1303で、動きベクトルの乱れが基準量以下でブレの補正が可能と判定されると、ステップS1304に進んで、論理制御装置120によつて、前記ステップS1301で取り込んだ動きベクトルと、前記ステップS1302で求めた動きベクトルの積分値の空間的な分布、或は時間的な変動とに基づいて、補正対象領域が決定された後、ステップS1305に進む。

【0058】このステップS1305では、論理制御装置120によつて、前記ステップS1304で決定された補正対象領域の動きベクトル積分値が抽出され、最終的な画像ブレ補正値が求められる。次いで、ステップS1306に進んで、論理制御装置120によつて、前記\*

$$RMSX = \Sigma \{ MVXAVE - MVX(i, j) \}^2 / (i \times j - 1)$$

$$RMSY = \Sigma \{ MVYAVE - MVY(i, j) \}^2 / (i \times j - 1)$$

ここで、「MVXAVE」、「MVYAVE」はそれぞれX方向、Y方向の動きベクトルの空間平均値、MVX(i, j)、MVY(i, j)はそれぞれX方向、Y方向の動きベクトル、i、jは動きベクトルのX方向、Y方向の個数である。

【0062】図14のフローチャートに戻って、ステップS1402では、前記ステップS1401で演算したX方向及びY方向それぞれの空間的な乱れ強さRMSX、RMSYの少くとも一方が、所定の閾値TH1、TH2を越えているか否かが判定される。乱れ強さRMSX、RMSYの少くとも一方が、所定の閾値TH1、TH2を越えていると判定されると、ステップS1403に進んで、ブレ補正値が所定の閾値を越えたことを計数する時間カウンタがインクリメントされる。また、前記ステップS1402で乱れ強さRMSX、RMSYの両方が、所定の閾値TH1、TH2を越えていないと判定されると、ステップS1404に進んで、時間カウンタがリセットされる。

【0063】ステップS1403或はステップS1404を実行後は、ステップS1405に進んで、時間カウンタの計数値が、予め設定した所定回数を越えたか否かが判定される。前記係数値が所定回数を越えていると、最終的には例えば激しく動き回る被写体が多く存在し動きベクトルの乱れが多く、画像ブレ補正が不能であると判断される。

【0064】このように、ステップS1405で、時間カウンタの計数値が、予め設定した所定回数を越えたと判定されると、図4を参照して説明した第1実施例と同一の補正領域の拡大処理が行われ、撮影者に目立たない※50

## 14

\*ステップS1305で求めた画像ブレ補正値が、フィールドメモリ38(図1参照)の読み出しアドレスに換算され、実際にメモリを制御する指令が発せられ、その画像ブレ補正値に基づいてメモリからの画像の読み出し範囲をシフトし、画像の動きを相殺する。そして、電子ズーム回路40(図1参照)にメモリからの読み出し範囲の大きさに応じた所望の拡大または縮小率を与える命令が発せられ、最終的な出力画像の画角が通常の画角に戻される。

10 【0059】次に、図14のフローチャートを参照して本実施例に係る画像処理装置における画像ブレ判定動作を説明する。

【0060】まず、ステップS1401で、前記図13のステップS1301で取り込まれた1フィールド前と現フィールドの画像間の同ベクトルに基づいて、X方向及びY方向それぞれの空間的な乱れ強さRMSX、RMSYが、下記(1)式に基づいて演算される。

【0061】

(1)

※ように実際の画角を変化させ補正領域を拡大する処理が実行される。

【0065】本実施例のように、複数の動きベクトルから画像のブレ補正値を求める場合には、動きベクトルがある程度揃っていないと、補正値の精度は著しく悪化してしまう。このような画像状態は、前述のように被写体が画面内で激しく動き回っている場合や、動きベクトルが求め難い形状の被写体が存在する場合などに発生する。しかし、本実施例では、このようなブレ補正が不能な状態が発生すると、該発生を動きベクトルの空間的な乱れ強さで適確に識別検出し、撮影者に目立たないように実際の画角を変化させ補正領域を拡大する処理が実行されるので(図6参照)、動きベクトルの乱れの小さい被写体を画面内に位置させて、画像ブレの補正を行うことが可能になる。

【0066】このように第5実施例によると、動きベクトルに基準量を越える乱れが生じ、画像のブレ補正が不能な状態が発生すると、該状態になったことを適確に検出し、該状態ではEVF上の見かけの画角を変えずに補正領域を拡大することにより、動きベクトルの乱れの少ない画像を画面に取り入れて、画像ブレの補正を可能にすることができる。

【0067】ところで、第5実施例では、前記(1)式に基づき動きベクトルの乱れの強さをX方向とY方向で独立に求め、補正の可能性を判断したが、下記(2)式に示すようにX方向とY方向とを同時に判断してもよい。

【0068】

【数1】

$$\begin{aligned}
 &15 \\
 &\text{RMSXY} = \sqrt{\frac{1}{i \times j - 1} \{ (\text{MVXAVE} - \text{MVX}(i, j))^2 \\
 &\quad + (\text{MVYAVE} - \text{MVY}(i, j))^2 \}} \\
 &\dots \quad (2)
 \end{aligned}$$

ここで、「MVXAVE」、「MVYAVE」はX方向、Y方向の動きベクトルの空間平均値、MVX(i, j)、MVY(i, j)は、X方向、Y方向の動きベクトル、i、jは動きベクトルのX方向、Y方向の個数である。

【0069】

【発明の効果】第1発明の画像処理装置によれば、被写体の画像信号中より、画像間の動きベクトルが検出され、複数の動きベクトルの絶対値、空間分布、時間分布等の動き情報に基づいて、画像のブレ状態が検出され、画像のブレが検出レンジを越えるとこれを適確に検出し、この状態ではフォーカスレンズ群、ズームレンズ群を含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化し、ブレ補正範囲の制御に同期して、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御される。このために、検出レンジを越える画像ブレが発生しても、ビューファインダ上の見かけの画角を変えずに補正領域が拡大され、撮影者に違和感を与えずに実時間での画像ブレ補正が可能になる。

【0070】また、第2発明の画像処理装置によれば、被写体の画像信号中より、画像間の動きベクトルが検出され、検出された動きベクトルが加算され、現画像の基準点からの絶対偏差が演算され、該絶対偏差が、予め設定した基準補正値を、基準回数値以上連続して越えたことを検出して、補正限界領域を越えるような画像ブレの発生を適確に検出し、この状態ではフォーカスレンズ群、ズームレンズ群を含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化し、ブレ補正範囲の制御に同期して、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御される。このために、補正限界領域を越える画像ブレが発生しても、ビューファインダ上の見かけの画角を変えずに補正領域が拡大され、撮影者に違和感を与えずに実時間での画像ブレ補正が可能になる。

【0071】更に、第3発明の画像処理装置によれば、被写体の画像信号中より、画像間の動きベクトルが検出され、該動きベクトルの乱れが検出され、検出される動きベクトルの乱れが、予め設定した基準値を越え画像のブレ補正が不能な状態が発生すると、該状態を適確に検出し、フォーカスレンズ群、ズームレンズ群を含む光学系の焦点距離が制御され、ブレ補正範囲が光学的に変化し、ブレ補正範囲の制御に同期して、ビューファインダの表示画像の画角が最適値に制御される。このために、動きベクトルの乱れが大きくて該動きベクトルの検出が\*

\*できない場合に、ビューファインダ上の見かけの画角を変えずに補正領域が拡大され、動きベクトルの乱れの少ない画像を画面に取り入れて、実時間での画像ブレ補正が可能になる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同画像処理装置における論理制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】同画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。

【図4】同画像処理装置における表示画像補正動作を示すフローチャートである。

20 【図5】同画像処理装置における動きベクトルの説明図である。

【図6】同画像処理装置における補正領域変更動作の説明図である。

【図7】本発明の第2実施例に係る画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3実施例に係る画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】同画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。

30 【図10】同画像処理装置における補正值算出の説明図である。

【図11】同画像処理装置における補正限界領域の説明図である。

【図12】本発明の第4実施例に係る画像処理装置における補正值算出の説明図である。

【図13】本発明の第5実施例に係る画像処理装置における論理制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図14】同画像処理装置における画像ブレ判定動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

22 2水平走査期間遅延回路

24 色信号処理回路

28 エンハンサ

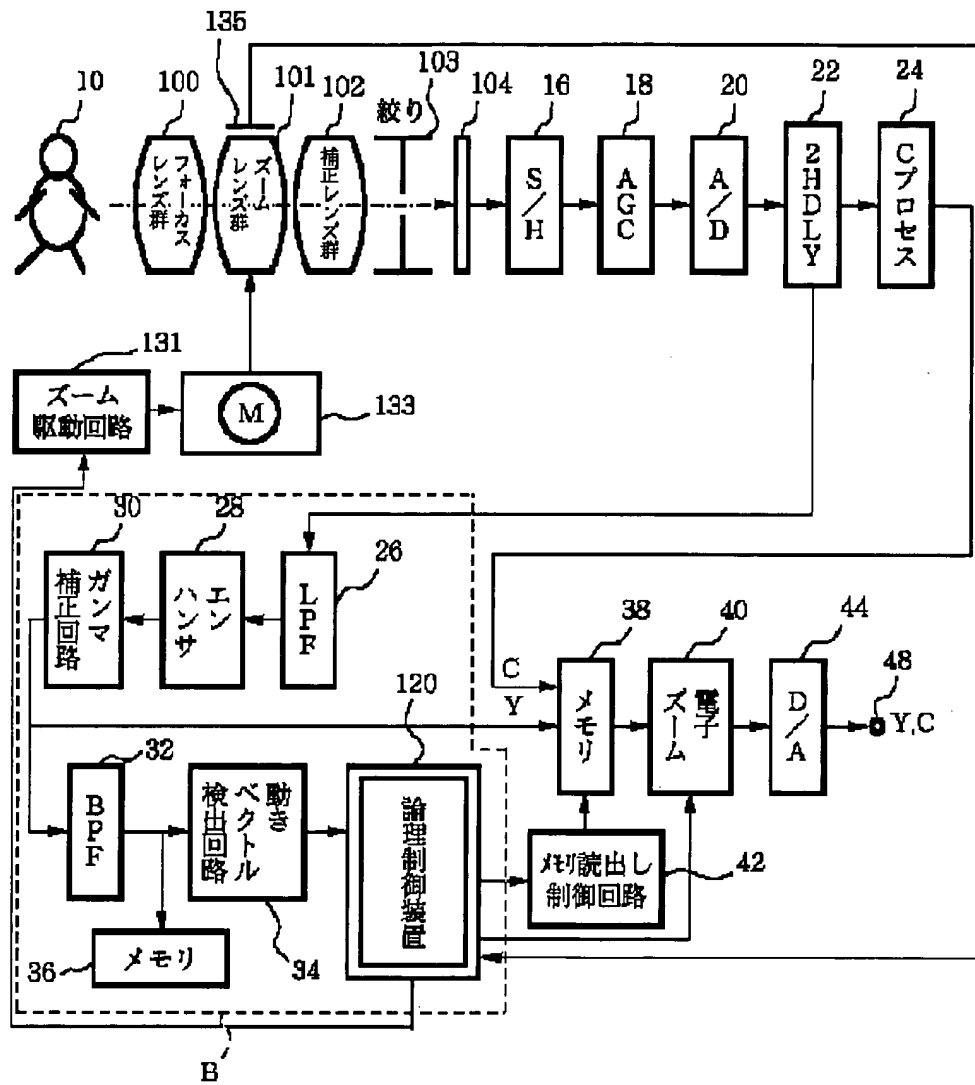
30 ガンマ補正回路

32 バンドパスフィルタ

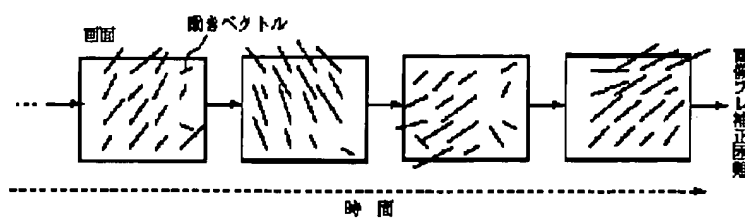
34 動きベクトル検出回路(ベクトル検出手段)

120 論理制御回路(ブレ検出手段、ブレ補正範囲制御手段、画角制御手段、演算手段、乱れ検出手段)

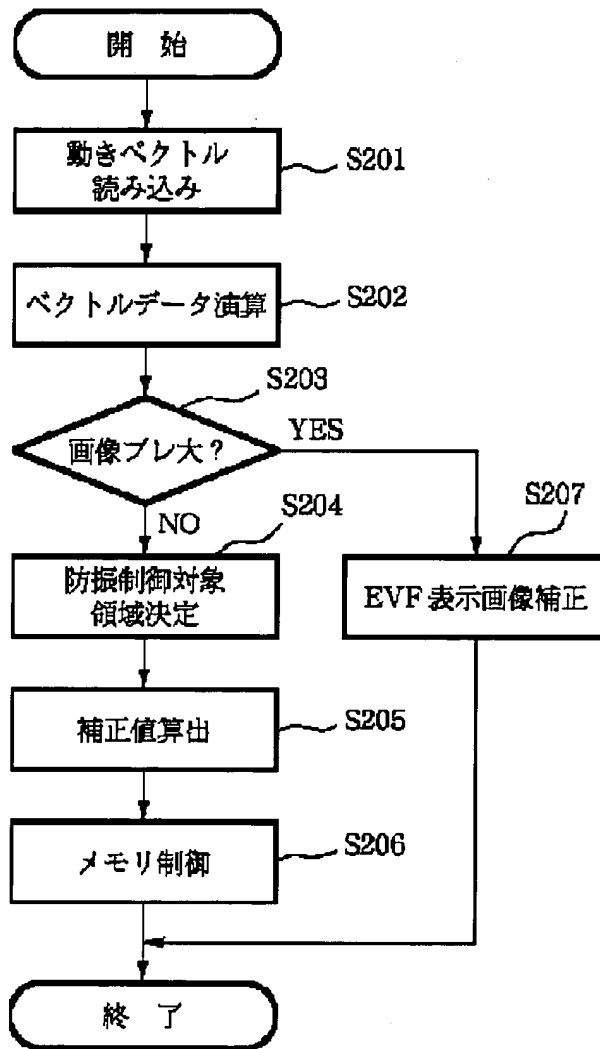
【図1】



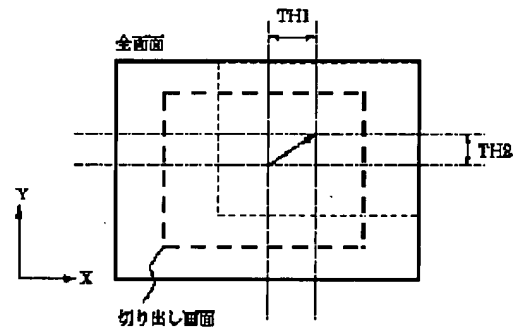
【図5】



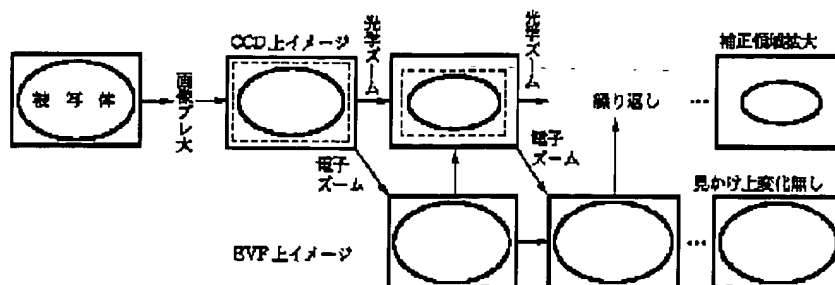
【図2】



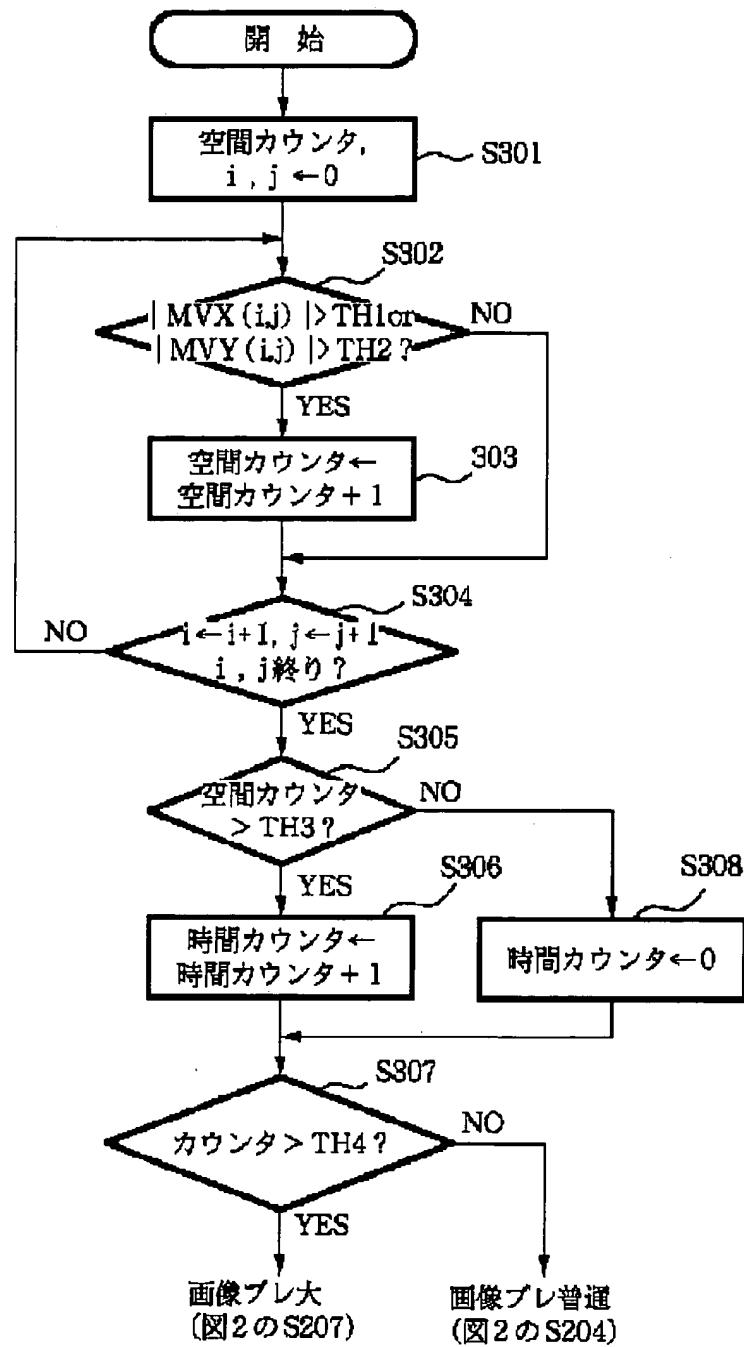
【図11】



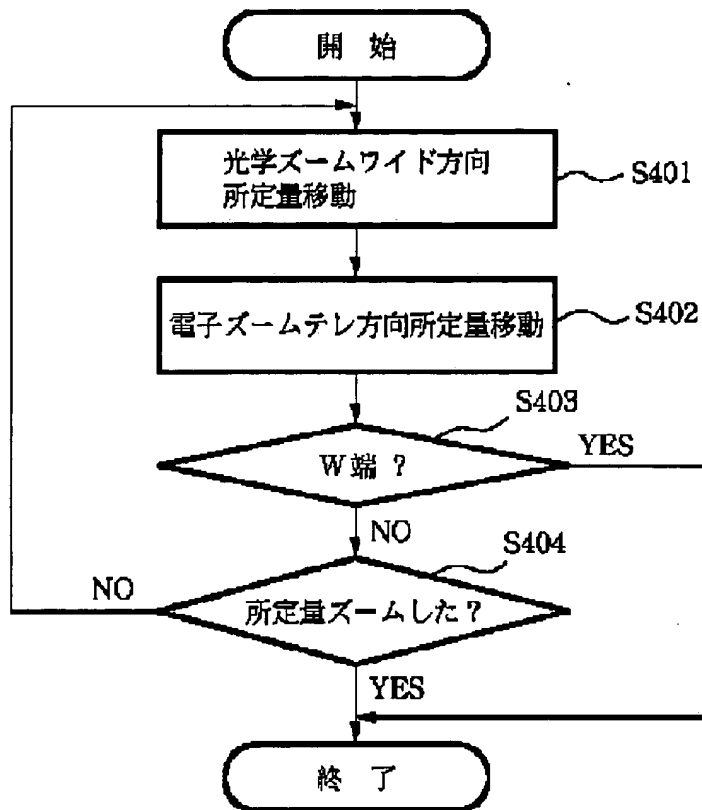
【図6】



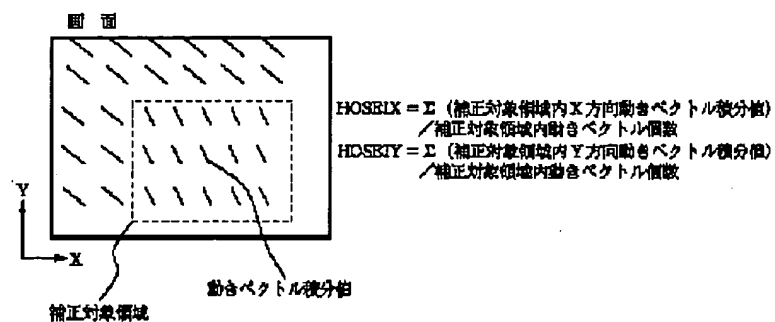
【図3】



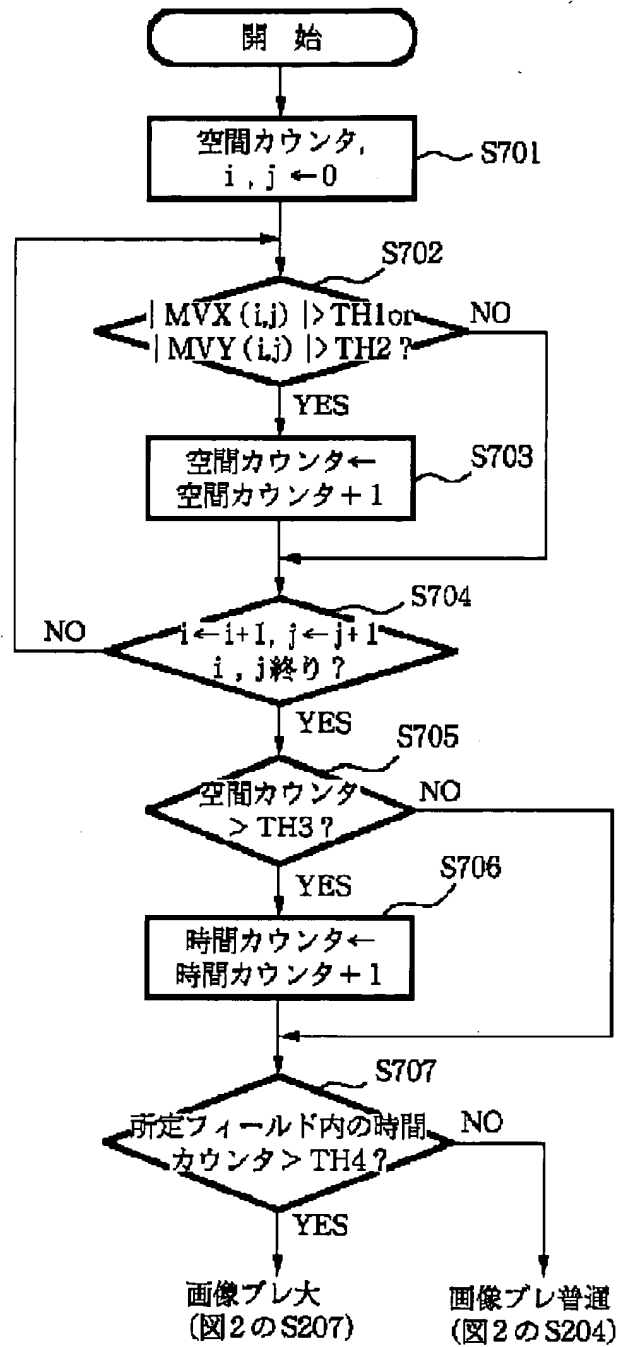
【図4】



【図10】

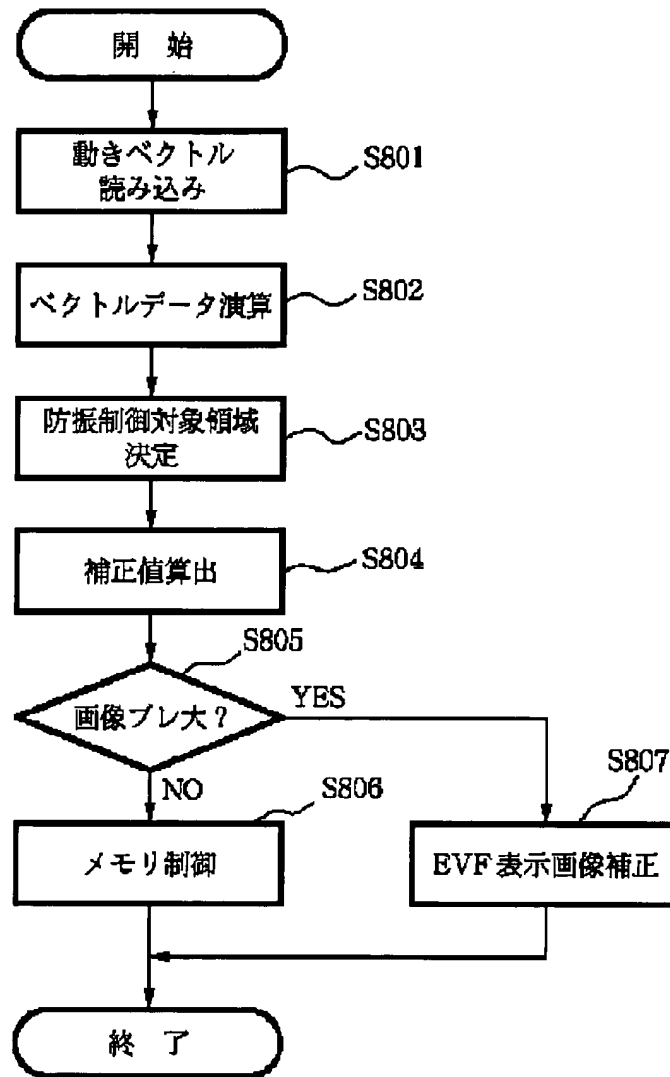


【図7】

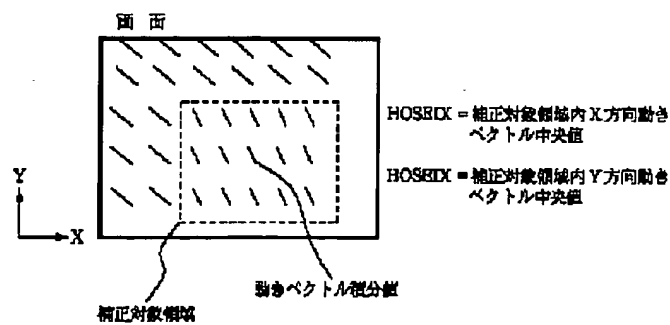




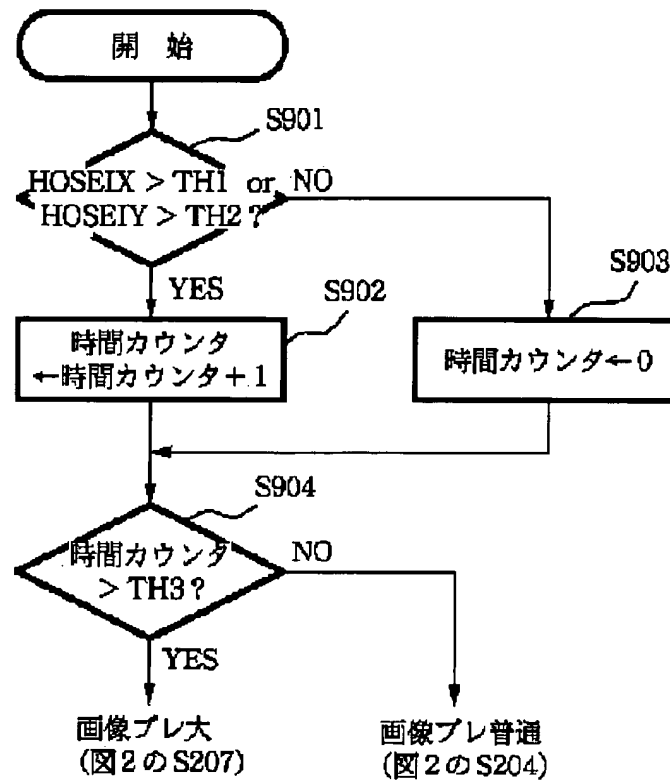
【図8】



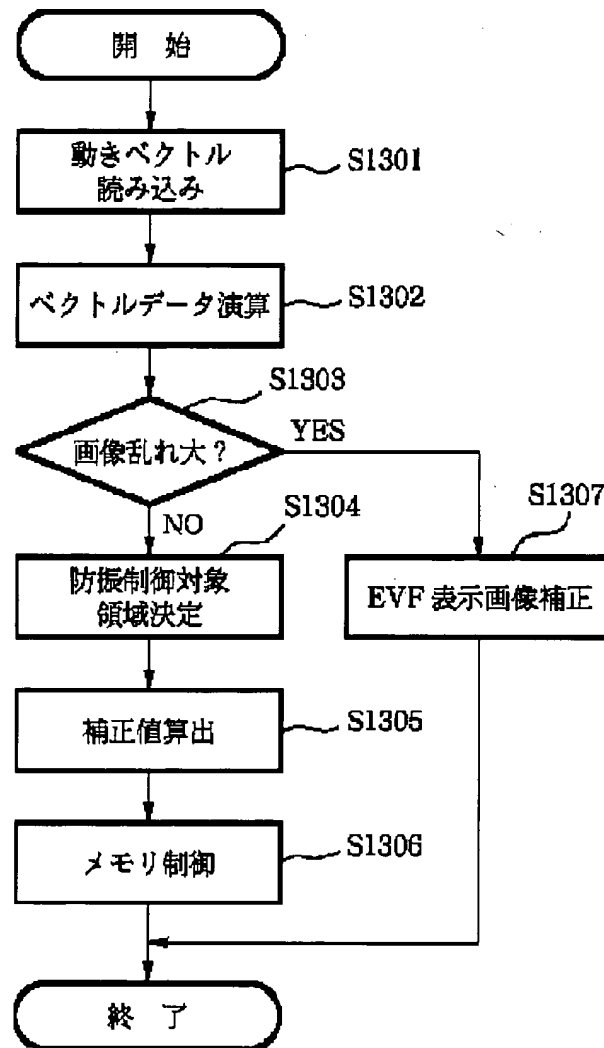
【図12】



【図9】



【図13】



【図14】

